PFR ENVIRONMENTAL, SA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
Ancón. Avda. Morgan, Dúplex 301-A
Ciudad de Panamá. República de Panamá
www.pfr-environmental.com

MINERA PANAMÁ

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL EN LA POBLACION DE RÍO CAIMITO

PFR ENVIRONMENTAL, SA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
Ancón. Avda. Morgan, Dúplex 301-A
Ciudad de Panamá. República de Panamá
www.pfr-environmental.com

20 DE FEBRERO DE 2018

PRESENTACIÓN

La empresa MINERA PANAMÁ ha encargado al laboratorio ambiental independiente PFR ENVIRONMENTAL, SA, el monitoreo de ruidos ambientales en la población de Río Caimito frente a las instalaciones ubicadas en el Área de Punta Rincón (Colón).

Ciudad de Panamá, 20 de Febrero de 2018

Responsable del Informe Técnico

Dr Fernando Mariño

Rev. Nº	Motivo modificación	Aprobado por	Fecha entrega
1	Edición original	Dr Fernando Mariño	20-02-2018

CLIENTE Y Nº PEDIDO: MINERA PANAMA. Nº 1824-603208

AMBITO DE LA INSPECCION: REGLAMENTARIO.

IDENTIFICACION DEL ITEM INSPECCIONADO: RUIDO AMBIENTAL.

CONDICIONES GENERALES: EL CONTENIDO DEL PRESENTE INFORME DE INSPECCIÓN Y ENSAYO SE HA AJUSTADO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA INTERNACIONAL UNE/EN/ISO 17025.

LA INSPECCION Y MUESTREO SE HA REALIZADO SEGÚN ESPECIFICACIONES RECOGIDAS EN LAS INSTRUCCIONES DEL SISTEMA DE CALIDAD, CON REGISTROS PRIMARIOS DE LAS MEDIDAS IN SITU INCLUIDOS EN EL CUADERNO DE CAMPO DEL EQUIPO.

1) El presente informe es copia fiel del original que mantiene PFR ENVIRONMENTAL, SA
2) Los resultados obtenidos sólo afectan a las muestras ensayadas.
3) El presente informe no debe ser reproducido ni total ni parcialmente sin la autorización expresa del responsable Técnico de PFR ENVIRONMENTAL, SA o del cliente.

LOS RESULTADOS DE LA PRESENTE INSPECCION SE REFIEREN EXCLUSIVAMENTE AL PEDIDO REALIZADO.

DESIGNACION DEL DOCUMENTO: INFORME RUIDO AMBIENTAL MINERA PANAMA ENE-FEB 2018 220218

IDENTIFICACION DE LA VERSIÓN DEL DOCUMENTO: 220218

ÍNDICE

Página

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS Y LEGISLACIÓN DE REFERENCIA 1
3. DEFINICIONES 2
4. METODOLOGÍA 3
4.1. SITIOS DE MONITOREO 3
4.2. FECHAS Y HORAS DE MONITOREO 4
4.3. EQUIPOS UTILIZADOS 4
4.4. METODOLOGÍA DE LAS MEDICIONES 4
5. RESULTADOS 6
6. ANÁLISIS DEL IMPACTO SONORO DE LAS INSTALACIONES 9
7. RESUMEN Y CONCLUSIONES 10

ANEXO 1. OTORGAMIENTO DE LA ACREDITACIÓN A PFR ENVIRONMENTAL, SA POR EL CNA DE PANAMA

ANEXO 2. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO Y CALIBRADOR

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, Minera Panamá S.A. está desarrollando el proyecto mina de Cobre Panamá en el distrito de Donoso, provincia de Colón, en el sector central-norte de Panamá. El Proyecto excavará y procesará mineral de sulfuro de cobre que ha sido definido en una concesión de 13,000 hectáreas que está ubicada a 120 km al oeste de la Ciudad de Panamá y a 20 km de la costa del mar del Caribe.

El Proyecto incluye instalaciones portuarias las cuales permitirán la carga de concentrado y la descarga del carbón, que está asociado con el funcionamiento de la termoeléctrica. Estas actividades tienen el potencial de impactar los aspectos biológicos, químicos y físicos del medio ambiente –entre ellos el ruido ambiental-, y por lo tanto, se necesita un programa de monitoreo para evaluar el grado de cumplimiento de la legislación de referencia y la efectividad de las medidas de control y mitigación.

2. OBJETIVOS Y LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

El presente informe recoge la caracterización de los niveles sonoros en la población de Río Caimito en el entorno de las instalaciones de MINERA PANAMÁ en Punta Rincón.

Asimismo, se comparan los niveles sonoros con la legislación vigente en Panamá:

1. Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004 por el cual se determina los niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales (Ver Anexo 1).

2. Decreto Ejecutivo nº 306, de fecha 4 de septiembre de 2002 que adopta el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Se ha tomado como límites legales de referencia los valores incluidos en el Decreto Ejecutivo nº 1, de fecha 15 de enero de 2004, considerando como descriptor del ruido ambiental el parámetro $L_{Aeqmáx}$ para el período de medición diurno o nocturno establecido en dicho Decreto.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

3. DEFINICIONES

- *Ruido ambiental*: sonido circundante en un punto y momento dado.
- *Ruido especifico*: sonido que puede identificarse y asociarse a una fuente particular.
- *Ruido inicial*: sonido previo a cualquier modificación de la actual situación.
- *Nivel de presión sonora SPL ó NPS (LA) en decibeles*: determina la intensidad del sonido que genera una presión sonora instantánea, por lo que constantemente está variando a lo largo del tiempo y no se puede utilizar por sí solo como indicador de un período de tiempo, sino como valor de base que promediado en unos términos acústicos concretos da lugar a otros parámetros de menor variabilidad y de mayor representatividad. Si se utiliza la red de ponderación A para evaluar la molestia percibida por el oído humano, se representa por LA. Para un determinado periodo de tiempo T, se pueden determinar, entre otros, los valores L_{Amax}, el valor máximo de nivel de presión sonora alcanzado durante todo el intervalo de estudio, y L_{Amin}, el valor mínimo.
- *Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado "A" (L_{Aeq}, T) en decibeles*: Este parámetro representa la media energética del nivel de ruido promediado en el intervalo del tiempo T de medida. Es el ruido continuo que tendría el mismo contenido en energía acústica que el ruido real variable en el mismo intervalo de tiempo. Los sonómetros que miden directamente el L_{Aeq} se denominan "integradores". El valor máximo o pico, se denomina $L_{Aeqmáx}$ y es el mayoritariamente empleado como límite legal en las normativas sobre ruido ambiental y también es medido directamente por los sonómetros integradores durante el tiempo T de medida.
- *Nivel de exposición sonora SEL (LAE)*: representa el nivel continuo equivalente que para el tiempo de 1 segundo tiene la misma energía que el ruido considerado en un periodo de tiempo determinado. Este indicador combina el nivel de presión sonora con la duración del suceso, y se utiliza principalmente para medir eventos aislados de una duración reducida, como pueden ser el ruido producido por el paso de un tren o de un avión.
- *Nivel percentil (Lan, t)*. niveles estadísticos o percentiles para los anteriores indicadores que indican que el indicador, por ejemplo LA, ha sido sobrepasado en un porcentaje N del tiempo o período de medición T.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

4. METODOLOGÍA

4.1. SITIOS DE MONITOREO

Se han monitoreado el ruido ambiental en dos sitios:

DENOMINACIÓN	UTMx	UTMy	CARACTERÍSTICAS
Julio Mora	535104	997208	Casa residencial particular más cercana a las instalaciones de Punta Rincón
Escuela	535165	997349	Escuela pública situada en el centro de la comunidad

Localización de los sitios de monitoreo de ruido ambiental

4.2. FECHAS Y HORAS DE MONITOREO

Los monitoreos en cada sitio se han completado en las siguientes fechas y horas:

Medidas nocturnas							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Location	Date	Start Hour	Finish Hour
Julio Mora	29/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	Escuela	29/01/2018	10:40 PM	11:10 PM
Julio Mora	30/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	Escuela	30/01/2018	10:45 PM	11:15 PM
Julio Mora	31/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	Escuela	31/01/2018	10:45 PM	11:15 PM
Julio Mora	01/02/2018	10:30 PM	11:00 PM	Escuela	01/02/2018	11:07 PM	11:37 PM

Medidas diurnas							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Location	Date	Start Hour	Finish Hour
Julio Mora	30/01/2018	9:40 AM	10:10 AM	Escuela	30/01/2018	10:20 AM	10:50 AM
Julio Mora	31/01/2018	10:00 AM	10:30 AM	Escuela	31/01/2018	10:40 AM	11:10 AM
Julio Mora	01/02/2018	10:00 AM	10:30 AM	Escuela	01/02/2018	10:45 AM	11:15 AM
Julio Mora	02/02/2018	10:55 AM	11:25 AM	Escuela	02/02/2018	11:30 AM	12:00 AM

4.3. EQUIPOS UTILIZADOS

Para la realización de las mediciones se ha empleado un sonométro integrador Tipo 1 B&K 2260 Observer, así como un calibrador Sound Level Calibrator Type 4231.

En el **Anexo 1** se incluyen los certificados de calibración de los equipos empleados.

4.4. METODOLOGÍA DE LAS MEDICIONES

Las mediciones se han realizado según el siguiente protocolo recogido en la Instrucción PN102 de PFR ENVIRONMENTAL, SA que cumple con las normas UNE-ISO 1996-1:2005 y UNE-ISO 1996-2:2009 para ruido ambiental:

- Mediciones externas: Para minimizar la influencia de reflexiones, las posiciones deben estar al menos a 3,5 m de cualquier estructura reflectante (distinta al suelo) y, si no se especifica estructura, entre 1,2 m y 1,5 m sobre el suelo.
- Mediciones externas cercanas a edificios: Si no se especifica otra cosa, las posiciones son de 1 m a 2 m de la fachada y 1,2 m a 1,5 m sobre el suelo.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

- Mediciones al interior de los edificios: A menos que se especifique otra cosa, las posiciones a tomar son a lo menos 1 m de las paredes u otras superficies, 1,2 m a 1,5 m sobre el piso, y aproximadamente a 1,5 m de las ventanas.
- Contra el efecto de pantalla: El técnico de campo se situará en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado posible del mismo.
- Contra la distorsión direccional: En cada punto de medida el sonómetro se girará en el interior del ángulo sólido determinado por un octante, y se fijará en la posición cuya lectura es equidistante de los valores extremos así obtenidos.
- Contra el efecto del viento: se empleará una pantalla anti-viento en todas las medidas realizadas en el exterior, colocada sobre el cabezal del micrófono según las instrucciones del fabricante. No serán validas aquellas medidas en las que la velocidad media durante la medición sea superior a 3 m/s.
- Contra el efecto de la humedad: se comprobará que las condiciones de humedad se ajustaban a las especificaciones del equipo de medida.
- Al inicio y final de cada serie de medidas se efectuará una comprobación del sonómetro utilizado mediante un pistófono-calibrador apropiado para el mismo.
- Al emplearse un sonómetro integrador Tipo I, se mide directamente con el equipo el Laeq y su valor máximo (LAeqmax) en el tiempo T considerado.
- En todas las mediciones se ha realizado durante un período T de 30 min.

Para obtener datos comparables a partir de los valores obtenidos por un determinado foco emisor generador de ruido será necesario sustraer el ruido de fondo o ambiental. Esta sustracción de niveles sonoros se realiza a través de la siguiente fórmula (1):

$$L_{eq,A} = 10Log\left[10^{\frac{L_{R,A}}{10}} - 10^{\frac{L_{F,A}}{10}}\right]$$

en donde,

$L_{eq,A}$ es el nivel de presión sonora aportado por el foco emisor.

$L_{R,A}$ es el nivel de presión sonora medido con el foco emisor.

$L_{,A}$ es el nivel de fondo, esto es, datos del estudio pre-operacional de ruido ambiental o de fondo en situación “sin foco emisor”.

5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental en los dos sitios de monitoreo se incluyen en los cuadros adjuntos, así como su comparativa con la legislación de referencia en Panamá.

SITIO DE MONITOREO: CASA DE JULIO MORA

Night Measurement							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Results LAeqmáx [dBA]	Results L95 [dBA]	Limit Exec Decreto 1_2004 [dBA]	Comply?
Julio Mora	29/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	55,8	57	50	NO
Julio Mora	30/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	56,1	59,8	50	NO
Julio Mora	31/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	56,9	59,8	50	NO
Julio Mora	01/02/2018	10:30 PM	11:00 PM	58	61,6	50	NO
Day Measurement							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Results LAeqmáx [dBA]	Results L95 [dBA]	Limit Exec Decreto 1_2004 [dBA]	Comply?
Julio Mora	30/01/2018	9:40 AM	10:10 AM	59,9	63	60	YES
Julio Mora	31/01/2018	10:00 AM	10:30 AM	59,4	65,2	60	YES
Julio Mora	01/02/2018	10:00 AM	10:30 AM	58,3	65,2	60	YES
Julio Mora	02/02/2018	10:55 AM	11:25 AM	58	64	60	YES

De los resultados obtenidos se destaca:

- Durante el período nocturno, se incumple con el límite legal de 50 dB(A), registrándose valores en el rango de 55-58 dB(A).

- Los niveles de presión sonora medidos durante la noche se corresponden con ruidos de fondo asociados con el oleaje del mar, generadores eléctricos y sonidos propios de la comunidad.

- Durante el período diurno, se cumple con el límite legal de 60 dB(A), registrándose valores en el rango de 58-59 dB(A).

- Durante el período diurno, los niveles de presión sonora están asociados con el ruido producido por las actividades propias de la comunidad (motores fuera borda, movimiento de personas y animales, etc) y del entorno (principalmente el oleaje).

SITIO DE MONITOREO: ESCUELA

Night Measurement							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Results LAeqmáx [dBA]	Results L95 [dBA]	Limit Exec Decreto 1_2004 [dBA]	Comply?
Escuela	29/01/2018	10:40 PM	11:10 PM	59,2	59,8	50	NO
Escuela	30/01/2018	10:45 PM	11:15 PM	56,2	61,4	50	NO
Escuela	31/01/2018	10:45 PM	11:15 PM	56,3	60	50	NO
Escuela	01/02/2018	11:07 PM	11:37 PM	57,3	60,2	50	NO
Day Measurement							
Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Results LAeqmáx [dBA]	Results L95 [dBA]	Limit Exec Decreto 1_2004 [dBA]	Comply?
Escuela	30/01/2018	10:20 AM	10:50 AM	58,3	64,6	60	YES
Escuela	31/01/2018	10:40 AM	11:10 AM	57,9	64,8	60	YES
Escuela	01/02/2018	10:45 AM	11:15 AM	59,1	64,8	60	YES
Escuela	02/02/2018	11:30 AM	12:00 AM	58,4	65,2	60	YES

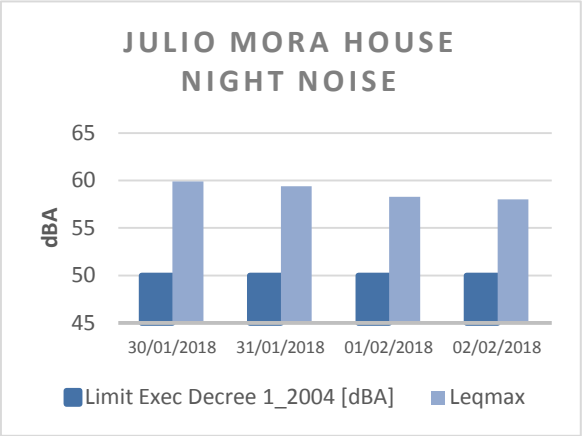
- Durante el período nocturno, se incumple con el límite legal de 50 dB(A), registrándose valores en el rango de 56-59 dB(A).

- Los niveles de presión sonora medidos durante la noche se corresponden con ruidos de fondo asociados con el oleaje del mar, generadores eléctricos de las viviendas próximas y sonidos propios de la comunidad.

- Durante el período diurno, se cumple con el límite legal de 60 dB(A), registrándose valores en el rango de 58-59 dB(A).

- Durante el período diurno, los niveles de presión sonora están asociados con el ruido producido por las actividades propias de la comunidad (juego de niños, movimiento de personas y animales, etc) y del entorno (principalmente el oleaje).

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025



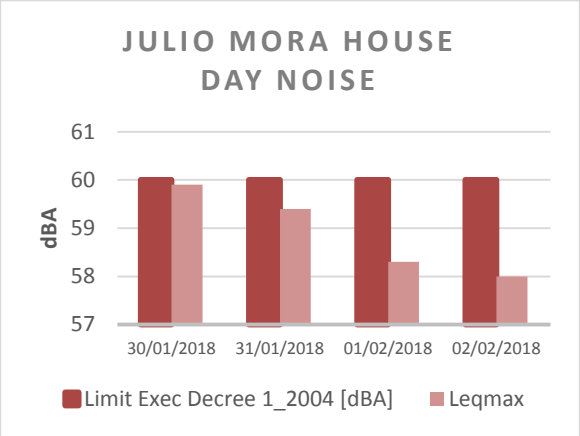
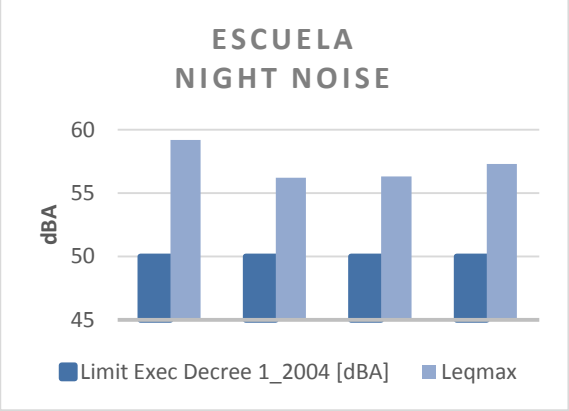
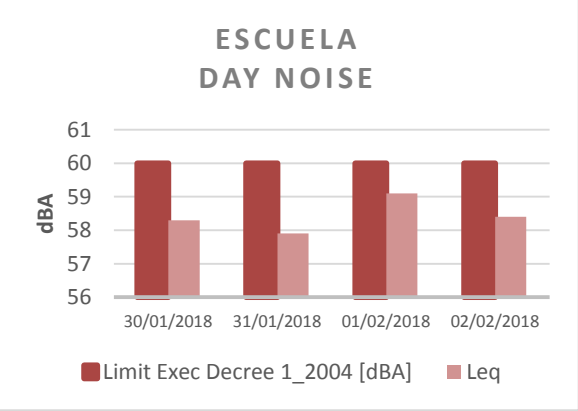


Figura 1 y 2. Evolución del ruido ambiental (nocturno y diurno) en la vivienda de Julio Mora y su comparación con los límites del Decreto Legislativo nº 1 2004.





Figuras 3 y 4. Evolución del ruido ambiental (nocturno y diurno) en la Escuela y su comparación con los límites del Decreto Legislativo nº 1 2004.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

6. ANÁLISIS DEL IMPACTO SONORO DE LAS INSTALACIONES

Para valorar el impacto sonoro de las instalaciones de la Central Térmica (CT) de MINERA PANAMA en Punta Rincón, se han completado las siguientes fases:

- Identificar los momentos de producción de ruido en las operaciones de la central (foco emisor). Las fechas y horas de estos episodios fueron proporcionados por MINERA PANAMÁ.
- Establecer el ruido de fondo, tanto diurno, como nocturno, obtenido en la población de Río Caimito a partir del promedio del monitoreo de ruidos realizado.
- Para cada fecha y hora en los que se produjo ruido en la CT, para valorar el nivel de presión sonora aportado por la CT se ha utilizado la fórmula (1) descrita en el apartado metodológico.
- Los resultados obtenidos con foco emisor se han comparado con los límites acústicos que establece el Decreto Legislativo nº 1 de 2004.

Los resultados obtenidos se resumen en la tabla adjunta.

Location	Date	Start Hour	Finish Hour	Results LAeqmáx [dBA]	Results Noise LAeqmáx [dBA]	Results Foco LAeqmáx [dBA]	Limit Exec Decreto 1_2004 [dBA]	Comply?
Escuela	30/01/2018	10:45 PM	11:15 PM	56,2	57,5	0	50	NO
Julio Mora	30/01/2018	10:00 PM	10:30 PM	56,1	57,5	0	50	NO

La única fecha y hora de operación de la CT que ha coincidido con los monitoreos acústicos ha sido el 30 de enero de 2018 sobre las 11:00 PM. Con los valores considerados, se destaca que el foco emisor no produce ningún incremento del ruido en los sitios monitoreados, en los que ya se producía un incumplimiento del límite legal por sobrepasar el valor límite de 50 dB(A) en la noche debido al ruido generado por la propia comunidad y su entorno (ruido del oleaje).

Por consiguiente, los ruidos generados en el Área de Punta Rincón no han tenido ningún impacto sonoro sobre la población de Río Caimito en el período estudiado.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

7. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los resultados del estudio acústico realizado durante los días y noches del 29 de enero al 1 de febrero de 2018 en la población de Río Caimito frente a las instalaciones del Área de Punta Rincón propiedad de MINERA PANAMÁ, se resumen en los siguientes puntos:

1. Para el estudio se han seleccionado dos sitios de monitoreo, situados en a) una de las viviendas más próxima a las instalaciones de Puerto Rincón y b) en la escuela pública de Río Caimito.

2. Las medidas se han realizado con un sonómetro integrador calibrado Tipo 1 en períodos diurno y nocturno, siguiendo los protocolos establecidos en el Decreto Legislativo nº 1 de 2004 y en la Instrucción PN102 de PFR ENVIRONMENTAL, SA que cumple con las normas UNE-ISO 1996-1:2005 y UNE-ISO 1996-2:2009 para ruido ambiental.

3. Los valores obtenidos, se han comparado con los límites legales que establece el mencionado Decreto Legislativo nº 1 de 2004 para períodos nocturno y diurno.

4. Durante el período nocturno, en los dos sitios de monitoreo se incumple con el límite legal de 50 dB(A), registrándose valores en el rango de 55-59 dB(A). Los niveles de presión sonora medidos durante la noche se corresponden con ruidos de fondo asociados con el oleaje del mar, generadores eléctricos y sonidos propios de la comunidad.

5. Durante el período diurno, en los dos sitios de monitoreo se cumple con el límite legal de 60 dB(A), registrándose valores en el rango de 58-59 dB(A). Los niveles de presión sonora están asociados con el ruido producido por las actividades propias de la comunidad (motores fuera borda, movimiento de personas y animales, etc) y del entorno (oleaje).

6. En la fecha y hora de operación de la CT que ha producido impacto sonoro y que ha coincidido con los monitoreos acústicos (30 de enero de 2018 sobre las 11:00 PM), el foco emisor no produce ningún incremento del ruido en los sitios monitoreados, en los que ya se producía un incumplimiento del límite legal por sobrepasar el valor límite de 50 dB(A) en la noche debido a ruidos asociados con la propia comunidad y su entorno (principalmente el oleaje).

7. Por consiguiente, se puede concluir que los ruidos generados en el Área de Punta Rincón no han tenido ningún impacto sonoro sobre la población de Río Caimito en el período estudiado, no siendo la causa del incumplimiento legal que actualmente se ha registrado durante el período nocturno.

LABORATORIO ACREDITADO POR EL CNA DE PANAMA EN LA NORMA UNE-EN-ISO 17025

ANEXO 1

OTORGAMIENTO DE LA ACREDITACIÓN A PFR ENVIRONMENTAL, SA
POR EL CNA DE PANAMA

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

PANAMÁ

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN

Panamá, 20 de octubre de 2017.
CNA – 398– 2017.

Licenciado
Fernando Mariño
Responsable de Calidad
PFR ENVIRONMENTAL, S. A.
E. S. D.

Estimado Licdo. Mariño:

Tenemos a bien comunicarle que el 18 de octubre de 2017, se reunió el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), para la revisión de la documentación del expediente del Laboratorios de Ensayos **PFR ENVIRONMENTAL, S. A.**, incluyendo el resumen histórico y la recomendación del Comité de Laboratorio referente a la acreditación inicial bajo los criterios de la norma DGNTI-COPANIT-ISO/IEC 17025:2006.

Luego de realizar el análisis respectivo y en base a las facultades otorgadas mediante el Decreto Ejecutivo No. 55 del 06 de julio de 2006, que regula la Ley 23 de 1997, el Pleno decidió "**OTORGAR** la acreditación inicial de acuerdo a los requisitos de la Norma DGNTI-COPANIT ISO/IEC 17025:2006.

Actualmente la Unidad Técnica de Acreditación se encuentra preparando la documentación para formalizar los requisitos legales acorde a la decisión del Pleno del CNA.

Respetuosamente,

Alexis Mateo
Secretario Técnico
Consejo Nacional de Acreditación

CT/GV

Facilitando el Desarrollo Económico con una Visión Social

Edison Plaza, Avenida Ricardo J. Alfaro - Teléfono 560-0600 ext:5971
Apartado Postal 9658, Zona 4 Panamá, República de Panamá
Web: www.cna.gob.pa
www.mici.gob.pa

ANEXO 2

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DEL SONÓMETRO Y CALIBRADOR

ENAC
Entidad Nacional de Acreditación

C A L I B R A C I Ó N
Nº 118 / LC262

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 11LAC4568F001
Code:
Página 1 de 1 páginas (más anexo)
Page__of_pages (plus document attached)

F²I²
LACAINAC
laboratorio de calibración

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
E.T.S.I. INDUSTRIALES - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

C/ Serrano, 144 – 28006 – Madrid.
Tel.: (+34) 91 561 88 06. Ext: 146.
www.i2a2.upm.es - lacainac@i2a2.upm .es

INSTRUMENTO *Instrument*	SONÓMETRO INTEGRADOR
FABRICANTE *Manufacturer*	Brüel & Kjaer Marca del micrófono: Brüel & Kjaer
MODELO *Model*	2260 Modelo del micrófono: 4189
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	2361283, CANAL: N/A Número de serie del micrófono: 2616790
PETICIONARIO *Customer*	PFR ENVIRONMENTAL, SA *ANCON. Avda Morgan, Dúplex 301-A* Ciudad de Panamá. Panamá
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	22/02/2017
PROCEDIMIENTO *Procedure*	CA-00-01
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	David Reche Jabonero

Signatario autorizado
Authorized signatory

Rodolfo Fraile Rodríguez
Director Técnico

Fecha de emisión
Date of issue
22/02/2017

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4102.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es uno de los organismos firmantes del Acuerdo Multilateral EAL-Calibración para el reconocimiento mutuo de certificados de calibración.

ENAC
Entidad Nacional de Acreditación
C A L I B R A C I Ó N
Nº 118 / LC262

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of calibration
Código: 11LAC4568F002
Code:
Página 1 de 1 páginas (más anexo)
Page_of_pages (plus document attached)

LACAI NAC
laboratorio de calibración

LACAINAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS
E.T.S.I. INDUSTRIALES - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

C/ Serrano, 144 - 28006 - Madrid.
Tel.: (+34) 91 561 88 06. Ext: 146.
www.i2a2.upm.es - lacainac@i2a2.upm.es

INSTRUMENTO *Instrument*	CALIBRADOR ACÚSTICO
FABRICANTE *Manufacturer*	Brüel & Kjaer
MODELO *Model*	4231
NÚMERO DE SERIE *Serial number*	2326652
PETICIONARIO *Customer*	PFR ENVIRONMENTAL, SA ANCON. Avda. Morgan, Dúplex 301-A Ciudad de Panamá. Panamá
FECHA DE CALIBRACIÓN *Calibration date*	22/02/2017
PROCEDIMIENTO *Procedure*	CA-00-02
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN *Calibration Technician*	Paloma Chacón Resino

Signatario autorizado
Authorized signatory

Rodolfo Fraile Rodríguez
Director Técnico

Fecha de emisión
Date of issue
22/02/2017

Este Certificado se expide de acuerdo con las condiciones de la acreditación concedida por ENAC que ha comprobado las capacidades de medida del Laboratorio y su trazabilidad a patrones nacionales o internacionales.

La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura k=2 que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%. La incertidumbre típica de medida se ha determinado conforme al documento EA-4102.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este Informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

ENAC es uno de los organismos firmantes del Acuerdo Multilateral EAL-Calibración para el reconocimiento mutuo de certificados de calibración.